

© EPODOC / EPO

PN - JP56012545 A 19810206

TI - DETECTOR FOR DETECTING STATE OF REFRIGERANT

AB - PURPOSE: To improve the detection sensitivity and stability by arranging a plurality of cylindrical electrodes substantially concentrically in parallel with the flow of refrigerant. CONSTITUTION: Cross-shaped electrode supports 12, 13 placed in a protecting sleeve 10 carry outermost cylindrical electrode 14 and inner cylindrical electrodes 15, 16. These electrodes are arranged concentrically, and are connected to a lead wire 7 through a spring contact portion 12b and a terminal 12a. In consequence, a capacitance is formed between the electrodes 14, 15 and between the electrodes 15, 16. It is, therefore, possible to sense the change of phase of refrigerant flowing through each of the gaps between the electrodes 14, 15 and between the electrodes 15, 16 as a change of capacitance due to a change in the dielectric constant. According to this arrangement, it is possible to increase the opposing area without being accompanied by increase of the size of the detector as a whole. In addition, since the required cross-sectional area of the flow passage is preserved even with the reduced distance between adjacent electrodes, no substantial increase of the flow resistance is caused to eliminate any pressure drop of refrigerant. The cylindrical electrode 14 exposed to the outside ensures a stable operation against external noise.

FI - F24F11/02&amp;Z; F25B49/02&amp;510K; G01N25/02&amp;Z; G01N27/22&amp;B

PA - MITSUBISHI ELECTRIC CORP

JN - FUJII MANABU; TAKAHASHI OSAMU; FUCHITA SHIZUO; YAMAMITSU  
YOUSUKE; YAMAZAKI KISUKE

AP - JP19790088836 19790712

PR - JP19790088836 19790712

DT - I

© PAJ / JPO

PN - JP56012545 A 19810206

TI - DETECTOR FOR DETECTING STATE OF REFRIGERANT

AB - PURPOSE: To improve the detection sensitivity and stability by arranging a plurality of cylindrical electrodes substantially concentrically in parallel with the flow of refrigerant.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

- CONSTITUTION: Cross-shaped electrode supports 12, 13 placed in a protecting sleeve 10 carry outermost cylindrical electrode 14 and inner cylindrical electrodes 15, 16. These electrodes are arranged concentrically, and are connected to a lead wire 7 through a spring contact portion 12b and a terminal 12a. In consequence, a capacitance is formed between the electrodes 14, 15 and between the electrodes 15, 16. It is, therefore, possible to sense the change of phase of refrigerant flowing through each of the gaps between the electrodes 14, 15 and between the electrodes 15, 16 as a change of capacitance due to a change in the dielectric constant. According to this arrangement, it is possible to increase the opposing area without being accompanied by increase of the size of the detector as a whole. In addition, since the required cross-sectional area of the flow passage is preserved even with the reduced distance between adjacent electrodes, no substantial increase of the flow resistance is caused to eliminate any pressure drop of refrigerant. The cylindrical electrode 14 exposed to the outside ensures a stable operation against external noise.

I - G01N27/22  
SI - F24F11/00 ; F25B49/00 ; G01N25/02  
PA - MITSUBISHI ELECTRIC CORP  
IN - FUJII MANABU; others: 04  
ABD - 19810423  
ABV - 005060  
GR - P058  
AP - JP19790088836 19790712

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—12545

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和56年(1981)2月6日

G 01 N 27/22

6928—2G

// F 24 F 11/00

6968—3L

F 25 B 49/00

7024—3L

G 01 N 25/02

7621—2G

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 冷媒状態検知器

⑮ 特 願 昭54—88836

⑯ 出 願 昭54(1979)7月12日

⑰ 発 明 者 藤井学

尼崎市南清水字中野80番地三菱  
電機株式会社応用機器研究所内

⑱ 発 明 者 高橋修

尼崎市南清水字中野80番地三菱  
電機株式会社応用機器研究所内

㉑ 発 明 者 淵田静男

長崎市丸尾町6番14号三菱電機

株式会社長崎製作所内

㉒ 発 明 者 山光洋介

長崎市丸尾町6番14号三菱電機  
株式会社長崎製作所内

㉓ 発 明 者 山崎起助

鎌倉市大船二丁目14番40号三菱  
電機株式会社商品研究所内

㉔ 出 願 人 三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目2  
番3号

㉕ 代 理 人 弁理士 葛野信一 外1名

明 細 書

1 発明の名称

冷媒状態検知器

2 特許請求の範囲

(1) 冷媒系内の冷媒の流れに平行し、且つほぼ同心円状に配置される3個以上の円筒状電極を中心より数えて奇数番目のもの同志及び偶数番目のもの同志結線することにより、冷媒を誘電体とするキャパシタを構成し、冷媒の相変化に基づく比誘電率の変化を静電容量変化として検知する冷媒状態検知器。

(2) 最外周円筒電極の外側に、電気的、機械的保護用円筒を設け、この円筒両端部で冷媒配管と接続するようにした特許請求の範囲第1項記載の冷媒状態検知器。

3 発明の詳細な説明

この発明は冷媒系における冷媒の相変化、即ち気体、液体等を電気的に検知する冷媒状態検知器の改良に関し、安定に且つ感度よく動作する冷媒状態検知器を提供するものである。

第1図、第2図は従来の冷媒状態検知器を示すもので、(1)はフランジ(1a)を有する円筒状の外部電極、(2)は上記外部電極(1)と同心に配置された円筒状の内部電極、(3)はめくら蓋、(4)は内部電極(2)保持用の支持ボルト、(5)は絶縁スペーサ、(6)は端子(6a)を有する内部電極用端子部、(7)はリード線引出部である。なお矢印は冷媒の流れる方向である。

このような従来の冷媒検知器において、金属性外部電極(1)と金属性内部電極(2)は二重管を形成し、その間の誘電物質の比誘電率にほぼ比例して端子(6a)と外部電極(1)間の静電容量が変化する。冷媒R22では、冷媒ガスの比誘電率1.03に対し、冷媒液のそれは8.6と約8倍であり、気液混合状態ではその占める体積の割合にほぼ比例して見掛け1.03~6.8の間の比誘電率の誘電物質が充滿していると見なせる。

第1図、第2図の構成によれば、内外電極(2)及び(1)間を通過する冷媒の相変化の状態、即ち気液混合の割合を静電容量の変化として電気的に取出

せるので、この信号により比較機、送風機または電磁弁等を操作して安定な冷媒制御に結びつけることが可能である。内外電極(2)及び(1)はプラスチック等で構成し、対向部分に金属メッキを施す構造でもよいことは勿論である。

ところで、このようなもので静電容量の変化分(相変化に基づく)を安定に取出すには電極(1)(2)間の対向面積を大きくし、且つ間隔を小さくすればよい。しかし第1図、第2図の構成では、対向面積を大きくすればサイズが大形となつて装置上の制約をうけ、また間隔を小さくすれば冷媒系の圧力損失を増加するため、冷媒状態検知器として理想の形状を確保するには無理があつた。

この発明は、サイズを大形にすることなく、且つ冷媒系の圧力損失の増加なしに、冷媒の気液相変化に基づく電極間の静電容量の変化分を大きくする電極構成を提案し、冷媒配管系のアースの状況(電位状態)等に左右されない安定した冷媒状態検知器を得るものである。

第8図乃至第7図はこの発明の実施例である。

(3)

る。電極14と14とでキャパシタ(8a)を、また電極14と14とでキャパシタ(8b)を構成している。従つて電極14と14及び14と14間を流れる冷媒の相変化に基づく誘電率の変化を静電容量(8a)(8b)の変化として第8図の端子(7a)(7b)間で取出すことができる。電極枚数を増加すれば、全体のサイズを増加することなく、対向面積を増加でき、また対向する電極間の間隔を小さくしても、全体で必要な流路断面積を確保できるので、圧力損失の増加をきたさない特徴がある。保護用円筒10は冷媒配管と接続されるが、この冷媒配管の電位は不安定である。本発明では、第3図の如く外側電極14は外部に引出していないので、電氣的ノイズ等に安定な動作を示す。

なお、第3図の電極141414に冷媒の流れと平行にフィンを設け、対向面積を一層大きくすること、或いは保護用円筒10と外部電極14との間に冷媒流をさえぎるじやま板を支持具12に設けることにより、より検出感度を向上させることができる。また電氣的或いは機械的に気液分離を図り、液体冷

第3図で、10は取付用フランジ(10a)を有する保護用円筒、14は最外部円筒電極、1414はこれと同心的に配置された内部円筒電極である。(6)は外部引出し端子(8a)(8b)を有する外部引出し端子部、12は電極保持用のばね接触部(12b)、端子(12a)及び中心貫通孔(12c)を有する十字状の円筒電極支持具、13は電極保持用の溝(13a)、中心貫通孔(13b)、及びびくろ(13c)を有するもう一方の十字状の円筒電極支持具である。これら支持具1213は保護用円筒10に切られた溝(10b)に嵌合され、ナット(11a)及び上記貫通孔(12c)(13b)に挿通されたボルト(11)で固定される。(7)は各電極間接続用リード線である。第8図は電極141414で構成されたキャパシタの等価回路構成図である。なお第8図の矢印は冷媒の流れ方向を示している。第4図の断面図に示されているように、円筒状電極141414は支持具12により同心円状に配置される。各電極はばね接触部(12b)を介し、端子(12a)に電氣的に接続される。端子(12a)ではリード線(7)により第7図に示す結線がなされ、等面的に第8図のキャパシタ(8a)(8b)が構成され

(4)

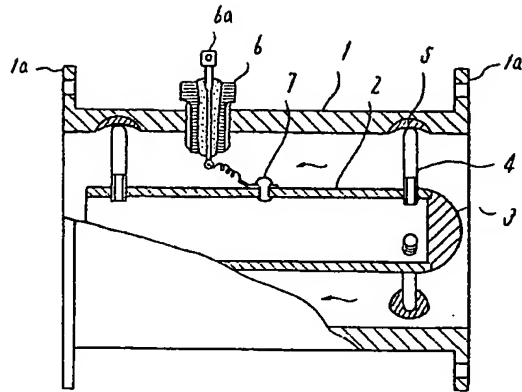
磁を積極的に対向電極間を通過させ検知感度を向上させることができる。一方、温度センサ、圧力センサ等を内蔵させ総合的な冷媒制御用検知器に拡大応用することも可能である。

以上のようによれば冷媒流に平行して複数個の円筒状電極をほぼ同心円状に配設することにより、冷媒の圧力損失の増加なしに対向電極面積を増し、従つて検知感度の向上を実現することができる。また電極全体を保護用円筒でカバーしているので、電氣的ノイズに対する耐性が向上する。

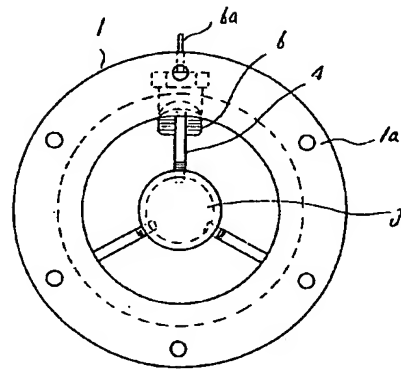
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の冷媒状態検知器を示す側断面図、第2図はその正面図、第3図はこの発明の一実施例を示す側断面図、第4図はその正面図、第5図、第6図は第3図のものに使用される円筒電極支持具を示すもので、(4)は正面図、(4)は側面図、第7図は第3図のものにおける電極間接続用リード線の結線図、第8図は第3図のものの電極間キャパシタの等価回路図である。

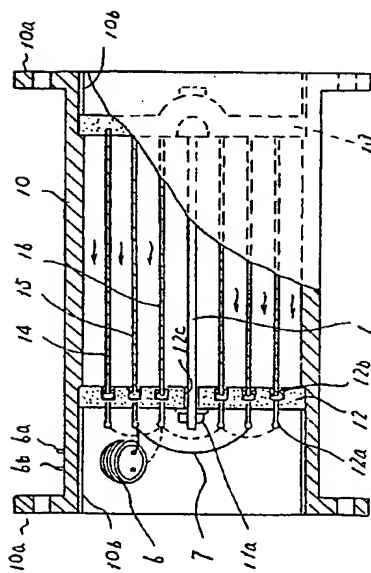
第1図



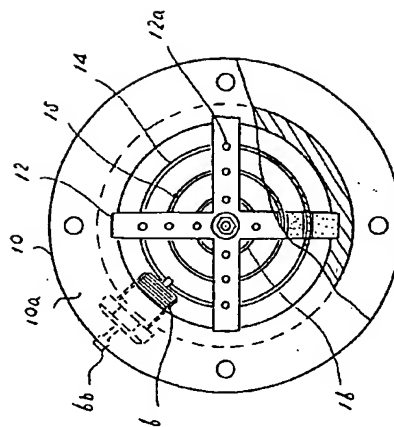
第2図



(7)



第3図



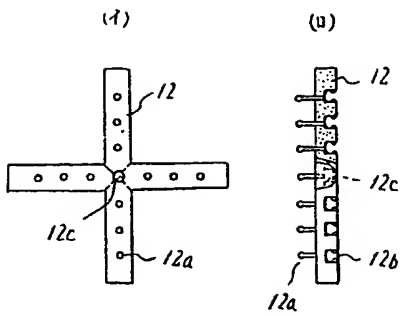
第4図

図中、(6)は引出し用端子部、(7)はリード線、(7a)  
(7b)は端子、(8)は保護用円筒、(10a)はフランジ、  
(12)は電極支持具、(14)(15)は円筒磁石である。

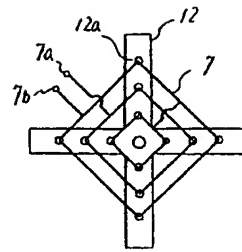
尚図中同一符号は同一または相当する部分を示  
す。

代理人 高野 信一 (外1名)

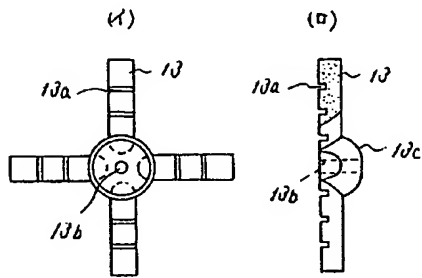
第5圖



第7圖



第6圖



第8圖

